

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Spidol whiteboard adalah alat tulis yang lazim dipakai dalam pembelajaran karena bisa digunakan di berbagai permukaan tulis. Keunggulannya, tinta spidol dapat diisi ulang sehingga pemakaiannya lebih hemat dan efisien (Nasution et al., 2025). Tinta tersebut tersusun dari beberapa bahan, yaitu resin, *release agent*, pelarut (*solvent*), dan pigmen warna (Evitasari et al., 2023). Pigmen hitam pada tinta spidol berasal dari senyawa karbon yang mengandung *Volatile Organic Compound* (VOC), dan xylene termasuk salah satu senyawa VOC yang ditemukan di dalam tinta spidol (Anova & Muchtar, 2017).

Ampas kopi mengandung berbagai senyawa, seperti karbon, nitrogen, senyawa lipofilik, etanol, lignin, alkaloid, polifenol, tanin, polisakarida, serta asam klorogenat (Diamahesa & Muahiddah, 2022). Beberapa kandungan tersebut, terutama alkaloid, tanin, dan polifenol, termasuk senyawa yang berpotensi bersifat toksik sehingga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan apabila tidak ditangani dengan baik. Senyawa polifenol diketahui dapat menurunkan kadar oksigen terlarut dalam air akibat tingginya nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*). Kondisi ini berpotensi mengganggu kehidupan organisme akuatik, memicu munculnya bau tidak sedap, serta meningkatkan risiko pencemaran sumber air minum oleh bakteri yang dapat menimbulkan masalah kesehatan

(Pusphaningrum et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan langkah penanganan yang tepat untuk mengatasi permasalahan lingkungan tersebut.

Arang yang dihasilkan dari ampas kopi diketahui memiliki kemampuan untuk menjernihkan zat pewarna yang bersifat asam (acidic dye) (Nakamura et al., 2003). Selain itu, arang aktif berbahan ampas kopi juga telah dimanfaatkan sebagai adsorben logam kromium pada limbah cair industri batik (Prasatia et al., 2024). Tingginya kandungan karbon pada limbah kopi turut dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif berupa briket biomassa (Joshua, 2020). Sifat karbon pada arang ampas kopi yang menghasilkan warna hitam menjadikannya berpotensi dimanfaatkan sebagai pigmen hitam organik dalam pembuatan berbagai jenis tinta, seperti tinta cetak, tinta cap, maupun tinta tulis.

Tinta spidol whiteboard komersial diketahui memiliki kandungan *Volatile Organic Compound* (VOC) yang tinggi sehingga berpotensi mengganggu kesehatan. Salah satu senyawa VOC yang menjadi komponen utama pigmen hitam pada tinta adalah xylene (Ghasemi et al., 2025). Senyawa ini mengandung unsur karbon beserta bahan pendukung yang mudah menguap pada tekanan dan suhu tertentu, sehingga dapat mencemari udara, mengiritasi pancaindra, dan menimbulkan pusing (Wiguna et al., 2012). Xylene, atau dimetilbenzena, merupakan hidrokarbon aromatik yang banyak dipakai sebagai pelarut di berbagai bidang industri dan teknologi medis. Senyawa ini juga menjadi sumber aroma khas pada spidol, serta dapat masuk ke tubuh melalui pernapasan, kulit, maupun mulut.

Sementara itu, ampas kopi tersusun atas beragam senyawa, di antaranya karbon, nitrogen, senyawa lipofilik, etanol, lignin, alkaloid, polifenol, tanin, polisakarida, dan asam klorogenat (Diamahesa & Muahiddah, 2022). Beberapa senyawa, seperti alkaloid, tanin, dan polifenol, berpotensi bersifat toksik apabila tidak ditangani dengan baik sehingga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Kandungan polifenol diketahui dapat menurunkan kadar oksigen terlarut dalam air akibat tingginya nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD) (Pusphaningrum et al., 2023). Kondisi tersebut dapat mengganggu kehidupan organisme perairan, menimbulkan bau tidak sedap, serta meningkatkan risiko kontaminasi sumber air minum oleh bakteri yang membahayakan kesehatan.

Sebagai perekat, gum arab memiliki keunggulan berupa stabilitas dalam larutan asam, kemampuan meningkatkan kestabilan melalui kenaikan viskositas, serta ketahanan terhadap proses pengolahan dengan pemanasan (Rengganis et al., 2017). Gum arab juga berperan membuat warna tampak lebih pekat dan merata, serta memperkuat ketahanan warna terhadap faktor eksternal seperti cahaya, oksidasi, dan gesekan (Evitasari et al., 2023).

Penelitian sebelumnya mengenai pembuatan tinta spidol organik dilakukan oleh (Rengganis et al., 2017) yang menunjukkan bahwa tinta organik berbahan dasar arang ampas kopi dengan hasil terbaik diperoleh dari penggunaan arang ampas kopi sebesar 30% dan perekat gum arab sebanyak 3,5 gram. Tinta tersebut memiliki nilai viskositas 0,03087 g/cm.s, intensitas transmitansi cahaya 1 lux, dan daya adhesi sekitar 70%.

Selain perekat, untuk mendapatkan tinta spidol yang sesuai dengan SNI, perlu dilakukan penelitian terkait jumlah *carbon black* yang digunakan sebagai pigmen utama yang memberikan warna hitam.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh jumlah penambahan *carbon black* arang ampas kopi dengan karakteristik tinta spidol yang dihasilkan ?
2. Bagaimana karakteristik tinta spidol yang dihasilkan dari variasi jumlah perekat gum arab terhadap viskositas, densitas, intensitas cahaya, pH tinta, pigmen warna, daya hapus, bau, dan organoleptik tinta spidol yang dihasilkan?
3. Perlakuan kombinasi konsentrasi *carbon black* ampas kopi dan gum arab manakah yang menghasilkan karakteristik tinta spidol terbaik?

### **C. Tujuan**

1. Mengetahui pengaruh jumlah penambahan *carbon black* terhadap karakteristik tinta spidol yang dihasilkan.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi gum arab terhadap karakteristik tinta spidol yang dihasilkan.
3. Mengetahui sampel tinta spidol terbaik dari variasi konsentrasi *carbon black* dan gum arab.

### **D. Manfaat**

Dari penelitian ini diharapkan diperoleh informasi terkait pemanfaatan *carbon black* ampas kopi sebagai bahan dasar pembuatan tinta spidol yang ramah lingkungan. Dengan itu diharapkan akan diperoleh informasi mengenai teknologi pembuatan tinta spidol dari pewarna alami.